

Overvåking av vassdrag i Ringsaker Undersøkelser av innsjøer i 2011



RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Overvåking av vassdrag i Ringsaker Undersøkelser av innsjøer i 2011	Løpenr. (for bestilling) 6383-2012	Dato 5.6.2012
	Prosjektnr. Undernr. O-11333	Sider Pris 38
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik Birger Skjelbred	Fagområde Eutrofiering	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Ringsaker kommune	Oppdragsreferanse Rune Tomter
---------------------------------------	----------------------------------

Sammendrag

Rapporten omhandler vannkvalitet og miljøtilstand i sju innsjølokaliteter i Ringsaker kommune i 2011. Hovedvekten er lagt på effekter av næringsstoffer (overgjødning). Basert på mengder og sammensetning av planteplankton, sammensetning av dyreplankton og fysisk/kjemiske støtteparametre vurderes innsjøenes miljøtilstand mht. overgjødning som følger: Øyungen: svært god; Kroksjøen: god til moderat; Sjusjøen, Botsenden og Bergevik: moderat og Aksjøen og Stavsjøen: moderat til dårlig. Vurderingene bør betraktes som usikre ettersom de i hovedsak er basert på kun én måling i 2011. Tilstanden vurderes som god med hensyn til forsuring i alle innsjøene, og vannkvaliteten kan karakteriseres som god til meget god med hensyn til tarmbakterier i alle innsjøene.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Innsjøer i Ringsaker	1. Lakes in the municipality of Ringsaker
2. Vannkvalitet	2. Water quality
3. Miljøtilstand	3. Environmental status
4. Eutrofiering	4. Eutrophication

Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder

Karl Jan Aanes
Forskningsleder
ISBN 978-82-577-6118-9

Merete J. Ulstein
Prosjektdirektør

Overvåking av vassdrag i Ringsaker

Undersøkelser av innsjøer i 2011

Forord

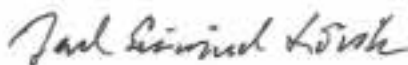
Rapporten presenterer resultatene fra en undersøkelse av vannkvalitet og miljøtilstand i sju innsjølokaliteter i Ringsaker kommune i 2011. Prosjektet er en videreføring av overvåkingen av vassdrag i kommunen som har pågått siden 1997. Oppdragsgiver for overvåkingen er Ringsaker kommune, og kontaktperson i kommunen har vært Rune Tomter.

Jarl Eivind Løvik ved NIVAs Østlandsavdeling har vært prosjektleder og har stått for gjennomføringen av feltarbeidet med assistanse fra Rune Tomter og Roy-Erik Gustafsson i Ringsaker kommune.

Kjemiske og mikrobiologiske analyser er utført ved LabNett (Hamar og Skien) med unntak av klorofyll-*a* som ble analysert ved NIVAs laboratorium i Oslo. Birger Skjelbred (NIVA Oslo) har analysert og vurdert planteplankton. Dyreplankton er analysert og vurdert av Jarl Eivind Løvik. Mette-Gun Nordheim ved NIVAs Østlandsavdeling har bidratt med tilretteleggelse av kart.

Samtlige takkes for godt samarbeid.

Ottestad, 5. juni 2012



Innhold

	1
Sammendrag	5
Summary	7
1. Innledning	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Målsetting	8
2. Program og gjennomføring	9
3. Resultater og vurderinger	11
3.1 Generell vannkvalitet - innsjøtyper	11
3.2 Næringsstoffer	12
3.3 Planteplankton	13
3.4 Dyreplankton	16
3.5 Tarmbakterier	16
3.6 Tidsutvikling i vannkvaliteten	17
3.7 Miljøtilstand – oppsummering	19
4. Litteratur	22
5. Vedlegg	24

Sammendrag

Hensikten med undersøkelsen i 2011 har vært å skaffe fram nye data og vurdere miljøtilstanden i innsjøene Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen, Sjusjøen og Stavsjøen samt to lokaliteter i Mjøsa, Bergevik og Botsenden. Hovedvekten er lagt på problematikken omkring overgjødning, men undersøkelsen skulle også bidra til informasjon om den mer generelle vannkvaliteten, eventuell forurening og fekal forurensning («tarmbakterier») i innsjøene.

Øyungen

Så vel algemengden som sammensetningen innen planteplanktonet i 1997 og i 2011 tyder på at dette er en næringsfattig innsjø i økologisk balanse. Konsentrasjonen av total-fosfor (tot-P) var relativt høy både i 1997 og 2011, men dette kan til dels være naturlig betinget av geologien i nedbørfeltet. Videre er det mulig at algeveksten kan være nitrogen-begrenset i denne innsjøen, i alle fall i deler av vekstsesongen. Økologisk tilstand vurderes som svært god med hensyn til overgjødning. Tilstanden vurderes også som god med hensyn til forurening.

Aksjøen

Algemengden og sammensetningen innen planteplanktonet indikerer at Aksjøen er en middels næringsrik (mesotrof) og markert overgjødslet innsjø. Det ble i 2011 registrert høyere algemengder og større andel blågrønnalger enn i 1997. Konsentrasjonen av tot-P var også relativt høy (18 µg P/l), mens konsentrasjonen av total-nitrogen (tot-N) var relativt lav (317 µg N/l). Økologisk tilstand vurderes som moderat eller dårlig, men vurderingen må betraktes som usikker ettersom vi har kun én måling fra de senere årene. Det finnes ca. 100 hytter i nedbørfeltet. Tilhørende ferdsel og aktiviteter kan muligens ha bidratt til overgjødning av innsjøen eventuelt i kombinasjon med tilførsler av næringsstoffer fra beitende husdyr.

Kroksjøen

Algemengden målt som klorofyll-*a* i 2011, i 2002 og tidligere tyder på at denne innsjøen er markert overgjødslet, og at den økologiske tilstanden har ligget i grenseområdet mellom god og moderat. Totalvolumet og sammensetningen av planteplanktonet tyder på at innsjøen kan karakteriseres som middels næringsrik. Andelen blågrønnalger var lavere i prøven fra 2011 enn tidligere år. Klassifiseringen er usikker ettersom den hovedsakelig er basert på kun én prøve i 2011. Kroksjøen hadde en svakt sur vannkvalitet (pH 6,5) og relativt lav bufferevne mot forurening (alkalitet 0,053 mmol/l). Dyreplanktonets sammensetning indikerte imidlertid god tilstand med hensyn til forurening.

Sjusjøen

Totalvolumet av planteplankton, algemengden målt som klorofyll-*a* og konsentrasjonen av tot-P i 2007 og 2011 tilsier at Sjusjøens tilstand kan klassifiseres som moderat med hensyn til overgjødning. Det vil si at miljømålet om god økologisk tilstand ikke er nådd. Vannkvaliteten ser ut til å være god med hensyn eventuell forurening.

Stavsjøen

Stavsjøen kan betegnes som en næringsrik (eutrof) innsjø. Basert på observasjoner i årene 2006, 2009 og 2011 kan den økologiske tilstanden karakteriseres som moderat eller dårlig. Algemengden har vært høy, og vannkvaliteten har vært preget av oksygensvinn i dypvannet og intern gjødning, dvs. utlekking av fosfor fra sedimentet under stagnasjonsperioder f.eks. på sensommeren.

Botsenden (Mjøsa)

Botsenden er delvis adskilt fra resten av Mjøsa ved en terskel og et smalt sund ved Framnes. Vi har her derfor valgt å vurdere tilstanden ut fra grenseverdier for små, moderat kalkrike innsjøer i stedet for de grenseverdiene som benyttes for de faste overvåkingsstasjonene på Mjøsa (og som er strengere). Algemengden og sammensetningen innen planteplanktonet i juli 2011 indikerte mesotrofe vannmasser og moderat økologisk tilstand. Klassifiseringen er usikker, og vi anbefaler at situasjonen følges opp med flere prøver.

Bergevika (Mjøsa)

Det er rimelig å anta at dette området av Mjøsa har betydelig bedre vannutskifting med Mjøsas hovedvannmasser enn f.eks. Botsenden. Vi har derfor benyttet de samme klassegrensene ved vurderingene av tilstanden, som for de faste overvåkingsstasjonene. Algemengden og sammensetningen innen planteplanktonet tydet på mesotrofe vannmasser og en moderat økologisk tilstand. Konsentrasjonen av tot-P var relativt høy i juli 2011 (12 µg P/l). Dette kan trolig være en effekt av store tilførsler av næringsstoffer i forbindelse med flommen i juni dette året (pinseflommen), i likhet med situasjonen ved flere av de faste overvåkingsstasjonene.

Tarmbakterier

På bakgrunn av prøvene i juli 2011 kan vannkvaliteten med hensyn til tarmbakterier, eller fekal forurensning, karakteriseres som meget god i Øyungen, Aksjøen og Bergevika. I Kroksjøen, Sjusjøen, Stavsjøen og Botsenden kan vannkvaliteten betegnes som god med hensyn til tarmbakterier.

Summary

Title: Monitoring of Water Bodies in the Municipality of Ringsaker, S Norway.

Investigations of Water Quality and Environmental Status in Lakes 2011.

published Year: 2012

Author: Jarl Eivind Løvik and Birger Skjelbred

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6118-9

The report presents the results from an investigation of water quality and environmental status of seven lake localities in the municipality of Ringsaker in 2011. The main topic has been water quality effects from anthropogenic inputs of nutrients (eutrophication).

Based on amounts and composition of phytoplankton, composition of zooplankton and concentrations of nutrients we have given the following characterizations of environmental status of the lake localities:

Lake Øyungen: high

Lake Kroksjøen: good to moderate

Lakes Sjusjøen, Botsenden (part of Lake Mjøsa) and Bergevika (part of Lake Mjøsa): moderate

Lakes Aksjøen and Stavsjøen: moderate to poor

The classification should be regarded as uncertain as it is based primarily on only one sampling during July 2011. The acidification status was assessed to be good in all the lakes, and the hygienic water quality was classified as high or good in all the lakes.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

NIVA har på oppdrag fra og med assistanse av Ringsaker kommune gjennomført overvåking av vann og vassdrag i kommunen med årlige undersøkelser i utvalgte lokaliteter i perioden 1997-2009. Resultatene er presentert i tidligere utgitte årsrapporter (Kjellberg 1998, 1999, 2000, 2001 og 2006a-e, Løvik og Romstad 2007 og 2008, Løvik 2009 og 2010a). I 2009-2010 ble det gjennomført en mer omfattende undersøkelse av innsjøen Nord-Mesna med tilløpselver med tanke på å benytte innsjøen som råvannskilde for nordre Ringsaker (Løvik 2010b). På grunnlag av resultatene fra overvåkingen i denne perioden har Ringsaker kommune utarbeidet en arbeidsplan mht. overvåkingssyklus for kommunens vannforekomster. Undersøkelsene i 2011 representerer en videreføring av denne overvåkingen.

1.2 Målsetting

Hovedhensikten med undersøkelsene i 2011 har vært å skaffe fram data og foreta vurderinger av vannkvalitet og miljøtilstanden i fire innsjøer i høyereliggende deler av Ringsaker kommune, nemlig Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen og Sjusjøen, samt i tre lavereliggende innsjølokaliteter. Denne siste kategorien omfatter Stavsjøen på Nes, Bergevika som er en del av Mjøsa på østsiden av Helgøya, og Botsenden som er en nordlig forlengelse av Furnesfjorden (Mjøsa).

Overvåkingen skal gi supplerende data for kommunens videre arbeid med å opprettholde og/eller å forbedre miljøtilstanden i vannforekomstene, særlig med tanke på overgjødning med næringsstoffer (eutrofiering). Undersøkelsene skal også gi informasjon om den mer generelle vannkvaliteten slik som humuspåvirkning, surhetsgrad og evnen til å motstå forsurening.

2. Program og gjennomføring

De undersøkte lokalitetenes plassering er vist på oversiktskart i Figur 1. Det ble samlet inn prøver fra alle lokalitetene ved ett tidspunkt i juli 2011 (11. juli og 12. juli). Prøver for vannkjemiske analyser og planteplankton ble tatt som blandprøver fra det øvre varme sjiktet (epilimnion), nærmere bestemt 0-2 m i Øyungen, Aksjøen og Kroksjøen og 0-5 m i Sjusjøen, Stavsjøen, Bergevika og Botsenden. Det ble benyttet en 3-liters Ruttner-henter med innebygd termometer.



Figur 1. Oversikt over de innsjølokalitetene i Ringsaker som ble undersøkt i 2011. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

Prøvene ble analysert mht. total-fosfor (tot-P), total-nitrogen (tot-N), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), pH, alkalitet, konduktivitet, turbiditet, farge og kalsium. Prøver for analyser av *E. coli* ble tatt fra ca. 0,5 m dyp og fylt på sterile flasker. Prøvene ble levert laboratoriet innen ett døgn etter at de var innsamlet. En oversikt over analysemetoder/-betegnelser er gitt i Vedlegg, Tabell I.

Prøver for bestemmelse av planteplanktonets mengde og sammensetning ble også tatt som blandprøver fra epilimnion og fra samme sjikt som prøvene for de kjemiske analysene. Algemengden ble bestemt

både ved kjemisk analyse som konsentrasjonen av klorofyll-*a*, og ved hjelp av mikroskopering hvor en får en oversikt over arts- og gruppesammensetningen samt biomassen (biovolumet) av de enkelte taksa og for planteplanktonet totalt.

Det ble samlet inn prøver av dyreplankton i form av vertikale håvtrekk. I de grunneste innsjøene ble håvtrekkene tatt som skråtrekk. Håvtrekk gir førts og fremst informasjon om artssammensetningen og dominansforholdet mellom artene innen dyreplanktonet.

Samtidig med prøvetakingen ble siktedypet målt. Vanntemperaturen ble også målt på flere dyp.

Miljøtilstanden, eller den økologiske tilstanden, er vurdert i henhold til den nye klassifiseringsveilederen (01:2009), utarbeidet av Direktoratetsgruppe for gjennomføringen av vanndirektivet (2009). For vurdering av f.eks. påvirkning av partikler og tarmbakterier har vi benyttet den gamle SFT-veilederen 97:04 (Andersen mfl. 1997). Klassifiseringen av økologisk tilstand skal i henhold til vanndirektivet først og fremst baseres på biologiske kvalitetselementer slik som planteplankton, vannplanter og/eller fisk i innsjøer samt begroingsorganismer, bunndyr og/eller fisk i elver.

Både i innsjøer og elver er det av naturgitte årsaker ofte betydelige variasjoner gjennom året, både når det gjelder ulike kjemiske faktorer, og når det gjelder biologiske forhold som f.eks. mengden og sammensetningen av planteplankton. Av den grunn skal klassifisering av økologisk tilstand i prinsippet bare gjøres på basis av middelverdier fra flere observasjoner, helst månedlig i algeveksts sesongen f.eks. fra slutten av mai eller begynnelsen av juni til september/oktober. Eventuelt kan klassifiseringen gjøres med basis i flere observasjoner fra f.eks. de to eller tre siste årene. I denne undersøkelsen har vi for enkelte av innsjøene kun data fra én observasjon i juli 2011. Klassifiseringen blir i dette tilfellet meget usikker og må først og fremst betraktes som en indikasjon på nivåene av f.eks. næringsstoffer og algemengder.

3. Resultater og vurderinger

3.1 Generell vannkvalitet - innsjøtyper

Økologisk tilstand skal bestemmes i henhold til grenseverdier for ulike innsjøtyper. Innsjøtype for de enkelte innsjøene fastsettes ut fra beliggenhet, dvs. om innsjøen ligger i lavlandet, i skog eller på fjellet (høyde over havet), ut fra innsjøens størrelse og om innsjøen er kalkfattig eller kalkrik og klar eller humuspåvirket. Data som legges til grunn for fastsettelse av innsjøtypen er gitt i Tabell 1. Typenummer og N GIG-kode for de interkalibrerte innsjøtypene som passer best til «våre» innsjøer er gitt (jf. klassifiseringsveileder 01:2009).

Tabell 1. Typifisering av innsjøene. ~ ved innsjøtypen indikerer at dette er den innsjøtypen hvor det eksisterer interkalibrerte grenseverdier og som «ligger nærmest».

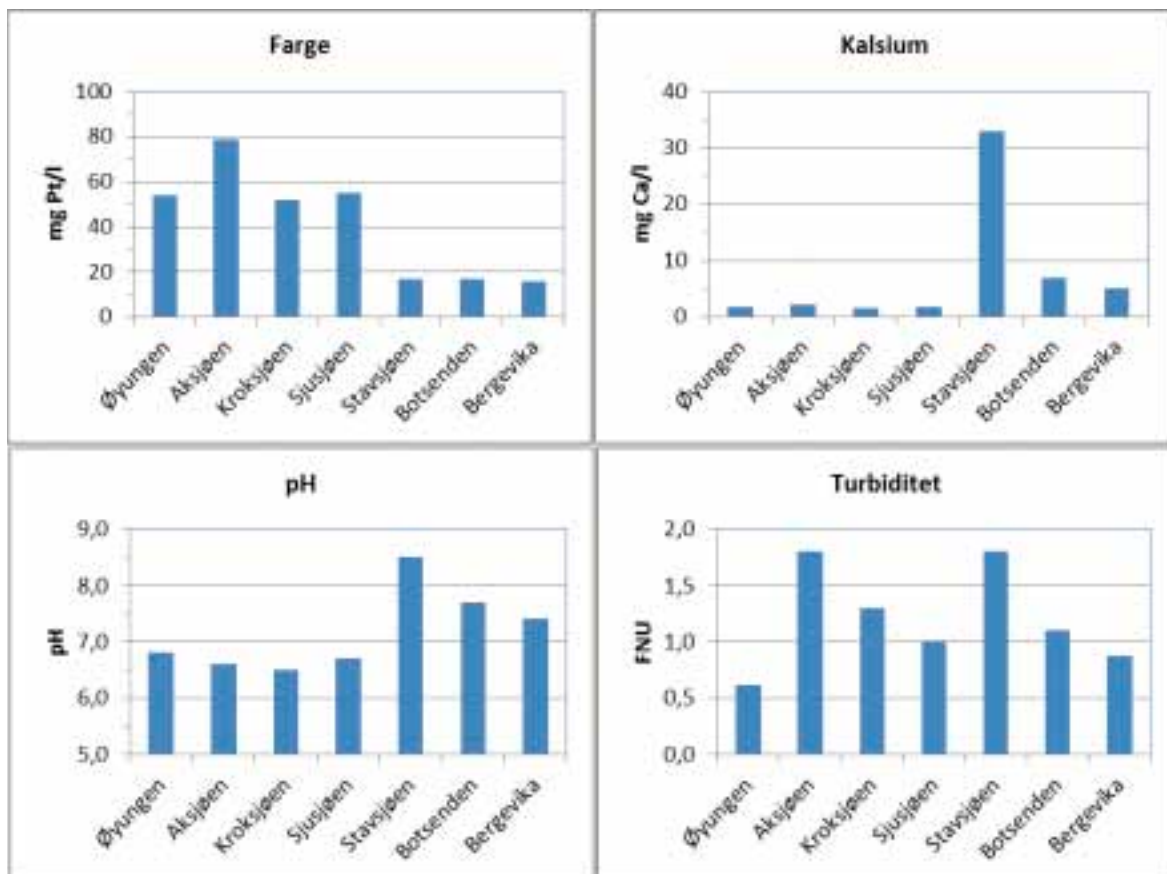
	Hoh. m	Areal km ²	Ca mg/l	Farge mg Pt/l	Type nr.	N GIG kode
Øyungen	886	0,748	1,83	54	~13	~ L-N6
Aksjøen	836	0,690	2,23	79	~13	~ L-N6
Kroksjøen	882	1,48	1,54	52	~13	~ L-N6
Sjusjøen	810	1,25	1,76	55	~13	~ L-N6
Stavsjøen	264	0,24	33,0	17	~3	~L-N1
Botsenden	123	-	6,95	17	(~8)	(~L-N1)
Bergevika	123	-	5,14	16	(~8)	(~L-N1)

Fargeverdiene fra innsjøene i fjellet, dvs. Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen og Sjusjøen, varierte fra 52 mg Pt/l i Kroksjøen til 79 mg Pt/l i Aksjøen (Tabell 1, Figur 2). Dette indikerer at alle disse innsjøene er markert humuspåvirket. Innsjølokalitetene i lavlandet, dvs. Stavsjøen, Botsenden og Bergevika i Mjøsa, hadde betydelig lavere verdier for farge (16-17 mg Pt/l) og kan karakteriseres som klare.

Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen og Sjusjøen hadde verdier for kalsium i intervallet 1,54-2,23 mg/l, og kan karakteriseres som kalkfattige (Tabell 1, Figur 2). Bergevika og Botsenden i Mjøsa hadde Ca-konsentrasjoner på henholdsvis 5,14 mg/l og 6,95 mg/l og kan betegnes som moderat kalkrike, mens Stavsjøen, med en Ca-konsentrasjon på 33 mg/l, kan betegnes som kalkrik.

Innsjøene i fjellet hadde en svakt sur vannkvalitet med pH-verdier i området 6,5-6,8. Alkaliteten, som gir indikasjon på bufferevnen mot forsuring, varierte fra 0,053 mmol/l i Kroksjøen til 0,078 mmol/l i Øyungen (se Vedlegg, Tabell II). Ved en alkalitet på lavere enn 0,050 mmol/l kan vannkvaliteten sies å være mindre god mht. forsuring (Andersen mfl. 1997). Kroksjøen var nær denne grensen, mens alkalitetsverdiene for Øyungen, Aksjøen og Sjusjøen tilsier god tilstand mht. forsuring. De tre lokalitetene Stavsjøen, Botsenden og Bergevika hadde pH som viste en basisk vannkvalitet (pH 7,4-8,59) og alkalitet i området 0,208-1,740 mmol/l. Her er forsuring ingen aktuell problemstilling.

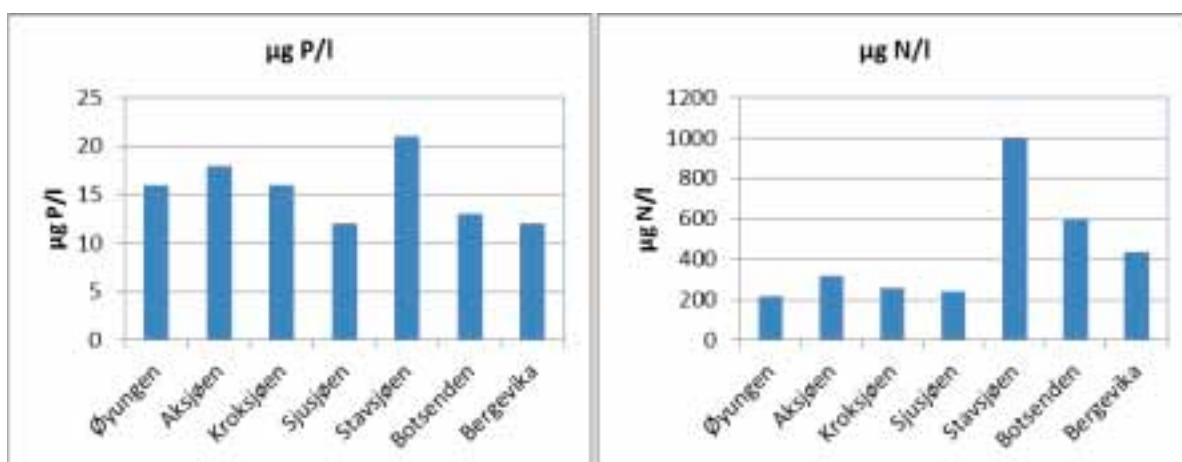
Turbiditet er et mål på innholdet av uorganiske og organiske partikler samt eventuelt plankton i en vannforekomst. Det vil si at turbiditeten gir et mål på hvor grumsete vannet er. Høyest turbiditet ble målt i Aksjøen og Stavsjøen med 1,8 FNU (Figur 2). Dette tilsvarer tilstandsklasse III, dvs. mindre god vannkvalitet mht. partikler (Andersen mfl. 1997). Kroksjøen, Sjusjøen og Botsenden hadde også mindre god vannkvalitet (1,0-1,3 FNU), mens Øyungen og Bergevika hadde god vannkvalitet (tilstandsklasse II), med turbiditetsverdier på henholdsvis 0,61FNU og 0,87 FNU.



Figur 2. Farge, kalsium, pH og turbiditet i de undersøkte innsjøene i juli 2011.

3.2 Næringsstoffer

I fjellsjøene varierte konsentrasjonen av tot-P fra 12 $\mu\text{g/l}$ i Sjusjøen til 18 $\mu\text{g/l}$ i Aksjøen. Konsentrasjonene karakteriserer innsjøene som middels næringsrike eller mesotrofe (jf. Faafeng mfl. 1991). Det kan synes overraskende at en innsjø som Øyungen, som må antas å være lite påvirket av lokal forurensning i nedbørfeltet, hadde så høy konsentrasjon som 16 $\mu\text{g P/l}$.



Figur 3. Total-fosfor og total-nitrogen i de seks innsjølokalitetene i juli 2011.

I den nye klassifiseringsveilederen oppgis f.eks. referansekonsentrasjoner for innsjøer i skog- og fjellområder til 2-5 µg P/l. Disse innsjøene ligger i et område der berggrunnen er dominert av sandstein- og skiferbergarter (Nordgulen 2005). I en tidligere undersøkelse av Mesna-vassdraget ble det vist at berggrunn med et betydelig innslag av skifer trolig bidrar til å gi innsjøer i området en mer næringsrik vannkvalitet fra naturens side enn om berggrunnen hadde vært dominert av mer næringsfattige bergarter (Rognerud mfl. 1994). For eksempel hadde innsjøer som Lyngen og Øver-Åsta, som ble antatt å være lite påvirket av lokal forurensning, middelveier for tot-P på henholdsvis 16,2 og 15,7 µg P/l. Sommeren 2011 var preget av store nedbørmengder og høy arealavrenning i Østlandsområdet. Dette kan også ha bidratt til relativt stor erosjon og økte tilførsler av vann med høyt partikkel- og humusinnhold og relativt høye konsentrasjoner av fosfor.

Konsentrasjonen av tot-P i Stavsjøen ble målt til 21 µg P/l, mens den i Botsenden og Bergevika ble målt til henholdsvis 13 µg P/l og 12 µg P/l. Disse nivåene av tot-P karakteriserer Stavsjøen som en næringsrik (eutrof innsjø) og Botsenden og Bergevika som mesotrofe lokaliteter. Til sammenligning har konsentrasjonene av tot-P på overvåkingsstasjonene Furnesfjorden og Skreia i hovedsak variert i området 3-7 µg P/l i de senere årene (Løvik mfl. 2012). Sommeren 2011 økte imidlertid konsentrasjonen til ca. 10-11 µg/l som følge av store nedbørmengder og stor avrenning fra nedbørfeltet, bl.a. i juni. De relativt høye verdiene i Botsenden og Bergevika den 12. juli kan også ha vært forårsaket av de nokså spesielle meteorologiske forholdene denne sommeren.

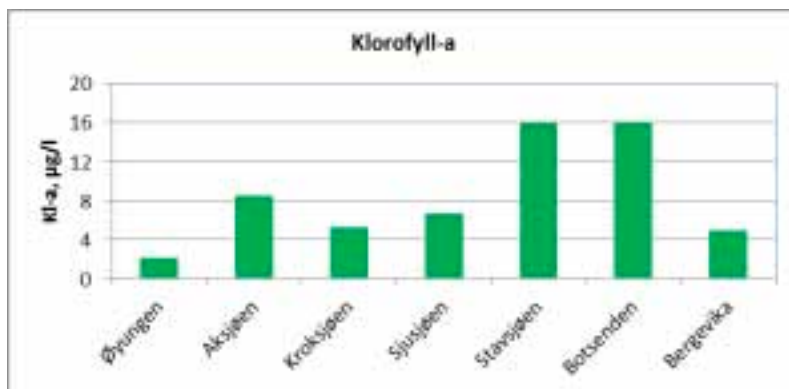
Konsentrasjonene av tot-N i fjellsjøene Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen og Sjusjøen varierte fra 216 µg/l i Øyungen til 317 µg/l i Aksjøen. Dette er relativt lave verdier. Innsjøene i lavlandet, som i større grad er påvirket av avrenning fra jordbruket spesielt, hadde høyere konsentrasjoner av tot-N med 436 µg N/l i Bergevika, 603 µg N/l i Botsenden og 1000 µg N/l i Stavsjøen.

Konsentrasjonen av nitrat var lavere enn deteksjonsgrensen på 10 µg N/l i både Øyungen, Aksjøen, Kroksjøen og Sjusjøen (se Vedlegg, Tabell III). Videre var forholdet mellom konsentrasjonen av tot-N og tot-P (N/P-forholdet) relativt lavt med verdier fra 13,5 til 19,9. Dette sammen med de lave nitrat-konsentrasjonene kan være en indikasjon på at algeveksten i hvert fall til tider kan være begrenset av tilgangen på løste nitrogenforbindelser i en eller flere av disse innsjøene. I de tre lokalitetene i lavlandet var konsentrasjonen av nitrat betydelig høyere, med verdier i området 290-456 µg N/l, og N/P-forholdet var også høyere, dvs. 36 i Bergevika, 46 i Botsenden og 48 i Stavsjøen. For disse innsjøene er det rimelig å anta at algeveksten er klart fosfor-begrenset.

3.3 Planteplankton

Klorofyll-a

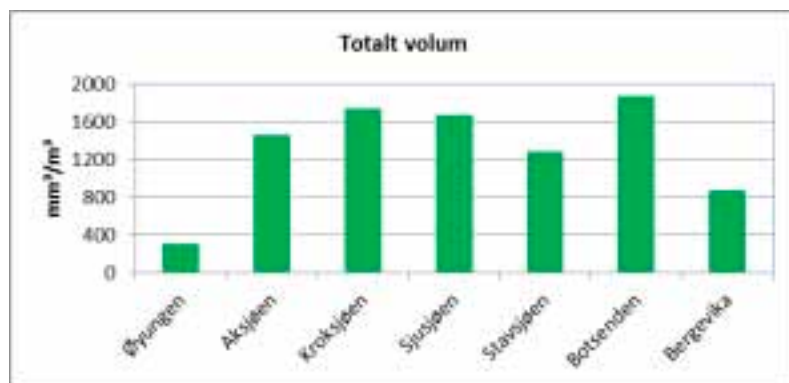
Algemengden målt som klorofyll-a varierte fra 2,2 µg/l i Øyungen til 16 µg/l i Stavsjøen og i Botsenden (Figur 4). Ut fra verdiene for klorofyll-a kan Øyungen karakteriseres som næringsfattig (oligotrof), mens Aksjøen, Kroksjøen, Sjusjøen og Bergevika kan betegnes som middels næringsrike (mesotrofe) lokaliteter (Faafeng mfl. 1991). Stavsjøen og Botsenden hadde i juli 2011 algemengder som tilsvarer næringsrike forhold.



Figur 4. Algemengder målt som klorofyll-a den 11. og 12. juli 2011.

Planteplankton – totalvolum og sammensetning

De største totalvolumene av planteplankton ble registrert i Botsenden, Kroksjøen og Sjusjøen (ca. 1600-1900 mm³/m³) (Figur 5). De laveste totalvolumene ble registrert i Øyungen (307 mm³/m³) og Bergevika (874 mm³/m³). Grovt sett kan vi si at middelerdier av totalvolumer lavere enn 400 mm³/m³ representerer oligotrofe forhold, 400-1500 mm³/m³ mesotrofe forhold og høyere enn 1500 mm³/m³ eutrofe forhold (Brettum og Andersen 2005).



Figur 5. Totalvolumer av planteplankton den 11. og 12. juli 2011.

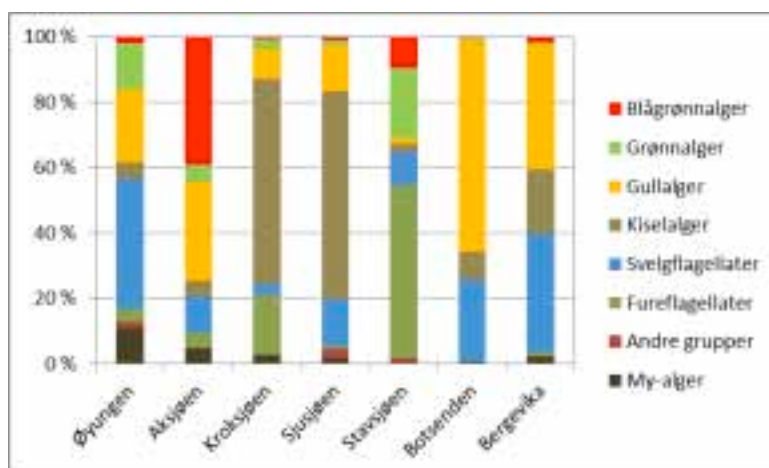
Figur 6 viser prosentvis sammensetning av hovedgrupper innen planteplanktonet. Videre følger en kort omtale av sammensetning og mengde av planteplankton i de enkelte innsjøene.

Øyungen

De tre vanligste gruppene av planteplankton var sveltflagellater, gullalger og grønnalger. Sveltflagellater av slekten *Plagioselmis* (tidligere *Rhodomonas*) dominerte. Det totale volumet var 307 mm³/m³. Det lave algevolume og artssammensetningen indikerer at innsjøen er oligotrof.

Aksjøen

De dominerende gruppene av planteplankton var gullalger og cyanobakterier (blågrønnalger), i sistnevnte gruppe dominerte slekten *Anabaena*. I tillegg var det en moderat andel sveltflagellater. Det totale volumet var 1464 mm³/m³. Både det totale algevolume og artssammensetningen indikerte at dette var en eutrofiert innsjø.



Figur 6. Prosentvis sammensetning av hovedgrupper innen planteplanktonet den 11. og 12. juli 2011.

Kroksjøen

Her besto planteplankton hovedsakelig av kiselalger, samt en moderat andel fureflagellater. Den dominerende kiselalgen var *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides*, samt en mindre andel *Asterionella formosa*. Fureflagellatene besto av slekten *Gymnodinium*. Det totale volumet var 1740 mm³/m³. Det totale algevolumet indikerte at innsjøen var eutrofiert. Det dominerende planteplanktonet indikerte at innsjøen var mesotrof, men dominans av pennate (stavformete) kiselalger kan være en indikasjon på eutrofiering.

Sjusjøen

Planteplankton besto hovedsakelig av kiselalger, samt en moderat andel gullalger og svelgflagellater. De dominerende kiselalgene var *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* og *Asterionella formosa*. Den dominerende gullalgen var *Mallomonas caudata*. Det totale volumet var 1679 mm³/m³. Her var også det totale algevolumet høyt og dominert av pennate kiselalger, dvs. indikasjon på at innsjøen var eutrofiert.

Stavsjøen

Den dominerende gruppen planteplankton var fureflagellater, og mindre andeler grønnalger, svelgflagellater og cyanobakterier. De to dominerende fureflagellatene var *Ceratium hirundinella* og *Peridinium willeii*. Det totale algevolumet (1284 mm³/m³) og dominans av store fureflagellater er indikasjon på en eutrofiert innsjø.

Mjøsa, Botsenden

Her var gullalgene den dominerende gruppen, og i tillegg var det en mindre andel svelgflagellater. Slekten *Uroglena* var den dominerende av gullalgene, mens slekten *Cryptomonas* var den vanligste av svelgflagellatene. Det totale volumet var 1876 mm³/m³. Det totale algevolumet indikerte eutrofierte forhold, men gullalgen *Uroglena* kan danne oppblomstringer også i mesotrofe innsjøer. Det er derfor vanskelig å bedømme lokaliteten ut fra en enkelt prøve.

Mjøsa, Bergevika

Tre grupper dominerte: gullalger, kiselalger og svelgflagellater. De dominerende gullalgene tilhørte slektene *Uroglena* og *Mallomonas*. Arter av slektene *Cryptomonas* og *Plagioselmis* dominerte svelgflagellatene og *Tabellaria flocculosa* var. *asterionelloides* var den dominerende kiselalgen. Det totale volumet var 874 mm³/m³. Både det totale algevolumet og artssammensetningen indikerte mesotrofe forhold.

3.4 Dyreplankton

Primærdata fra analysene av prøvene av dyreplankton er gitt i Vedlegg, Tabell IV-V. Nedenfor følger en kort beskrivelse av resultatene for hver av innsjøene.

Øyungen

Dyreplanktonet var dominert av hjuldyret *Kellicottia longispina*, hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og vannloppen *Daphnia cf. lacustris*. Artssammensetningen og dominansen av storvokste arter og individer av vannlopper indikerte oligotrofe forhold og et svakt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Aksjøen

Ulike arter av hjuldyr opptrådte med høy individtetthet, hvorav de dominerende var *Kellicottia longispina* og *Polyarthra* spp. Blant krepsdyrene var hoppekrepsen *Heterocope appendiculata* og vannloppen *Daphnia galeata* nokså tallrike. Artssammensetningen og dominansen av middels store til små individer av vannlopper tydet på mesotrofe forhold og et markert predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Kroksjøen

Artssammensetningen var preget av stor tetthet av hjuldyrene *Conochilus* spp. og *Kellicottia longispina* samt vannloppen *Daphnia galeata*. Sammensetningen tydet på mesotrofe forhold og et moderat til markert predasjonspress fra fisk.

Sjusjøen

Hjuldyrene *Kellicottia longispina* og *Polyarthra* spp. samt cyclopoide nauplier (trolig hovedsakelig *Cyclops scutifer*) og vannloppen *Daphnia galeata* var de mest framtrepende taksæne. Artssammensetningen med bl.a. dominans av storvokste individer og arter av vannlopper indikerte oligotrofe til mesotrofe vannmasser og et moderat predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Stavsjøen

Dyreplanktonet var relativt artsfattig og dominert av hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* og vannloppen *Daphnia cucullata*. Artssammensetningen med dominans av småvokste arter og individer indikerte eutrofe forhold og et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Botsenden

Dyreplanktonet var nokså artsrikt. Blant hjuldyrene var det *Kellicottia longispina* som var mest framtrepende, mens *Daphnia galeata* var mest tallrik blant krepsdyrene. Artssammensetningen tydet på mesotrofe forhold og et markert til sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Bergevika

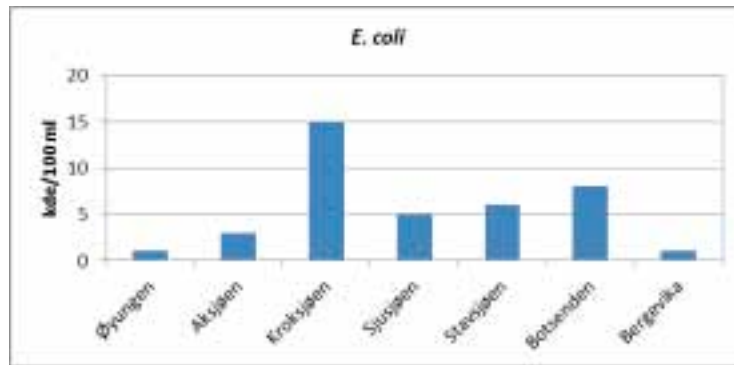
Hjuldyrene *Kellicottia longispina* og *Synchaeta* spp. opptrådte med stor individtetthet. Det samme gjorde vannloppene *Daphnia galeata* og *Leptodora kindtii*. Artssammensetningen indikerte mesotrofe til oligotrofe vannmasser og et markert til sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Ingen av innsjøene hadde en artssammensetning som tydet på at dyreplanktonet var markert påvirket av forurensning.

3.5 Tarmbakterier

Tettheten av den fekale indikatorbakterien *E. coli* varierte fra 1 kde/100 ml i Øyungen og Bergevika til 15 kde/100 ml i Kroksjøen. Verdiene for *E. coli* indikerte liten til moderat påvirkning av fersk fekal forurensning. Vannkvaliteten kan karakteriseres som meget god mht. tarmbakterier i Øyungen,

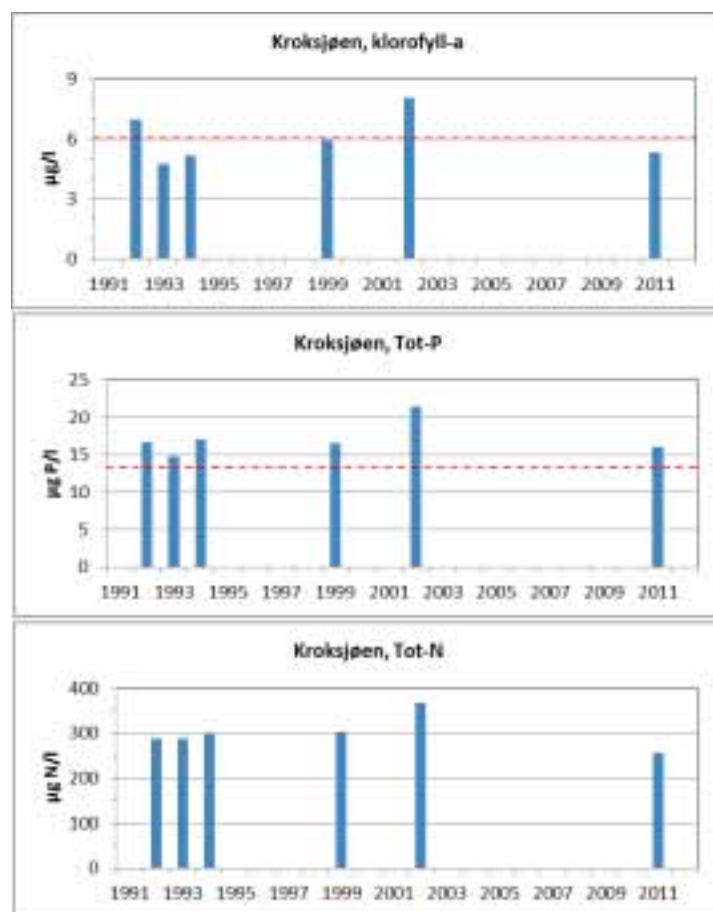
Aksjøen og Bergevika (jf. Andersen mfl. 1997). I Kroksjøen, Sjusjøen, Stavsjøen og Botsenden kan vannkvaliteten karakteriseres som god.



Figur 7. Tettheter av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) den 11.-12. juli 2011.

3.6 Tidsutvikling i vannkvaliteten

Tidsutviklingen i algemengder målt som klorofyll-*a* samt konsentrasjoner av tot-P og tot-N for Kroksjøen, Sjusjøen og Stavsjøen er vist i Figur 8-10 (middelverdier).

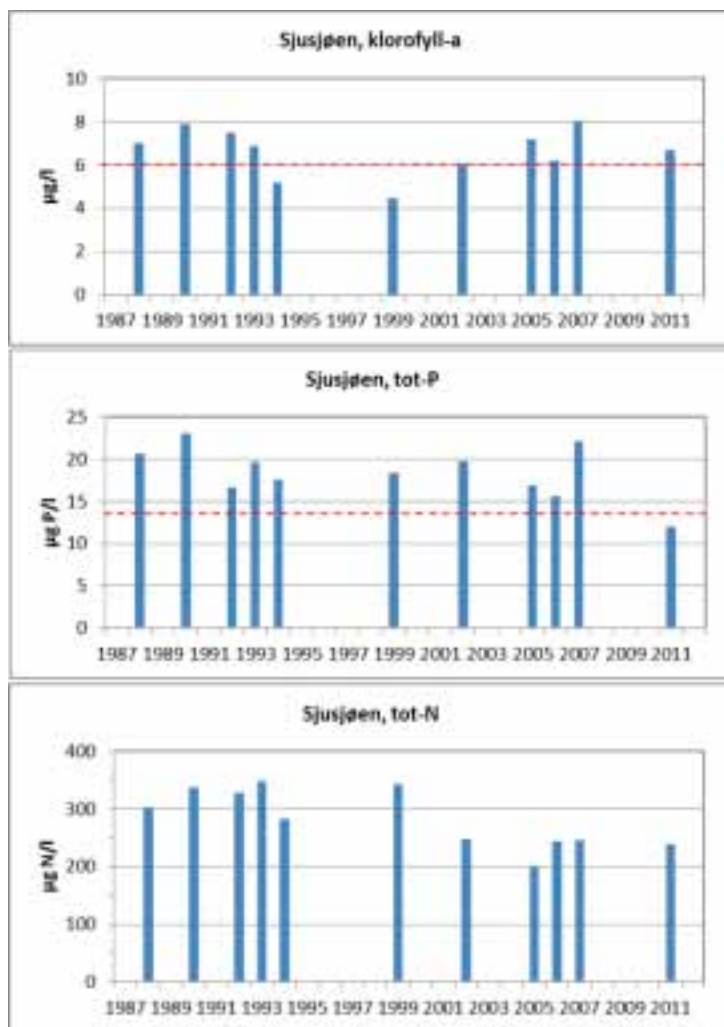


Figur 8. Middelverdier for klorofyll-*a*, tot-P og tot-N i Kroksjøen. Røde, stiplede horisontale linjer viser grensene mellom god og moderat tilstand. Kun én observasjon i 2011.

Middelverdiene fra perioden 1992-2012 gir ikke grunnlag for å si at det har vært noen klar tendens til endring i algemengden eller konsentrasjonene av tot-P og tot-N i Kroksjøen i denne perioden.

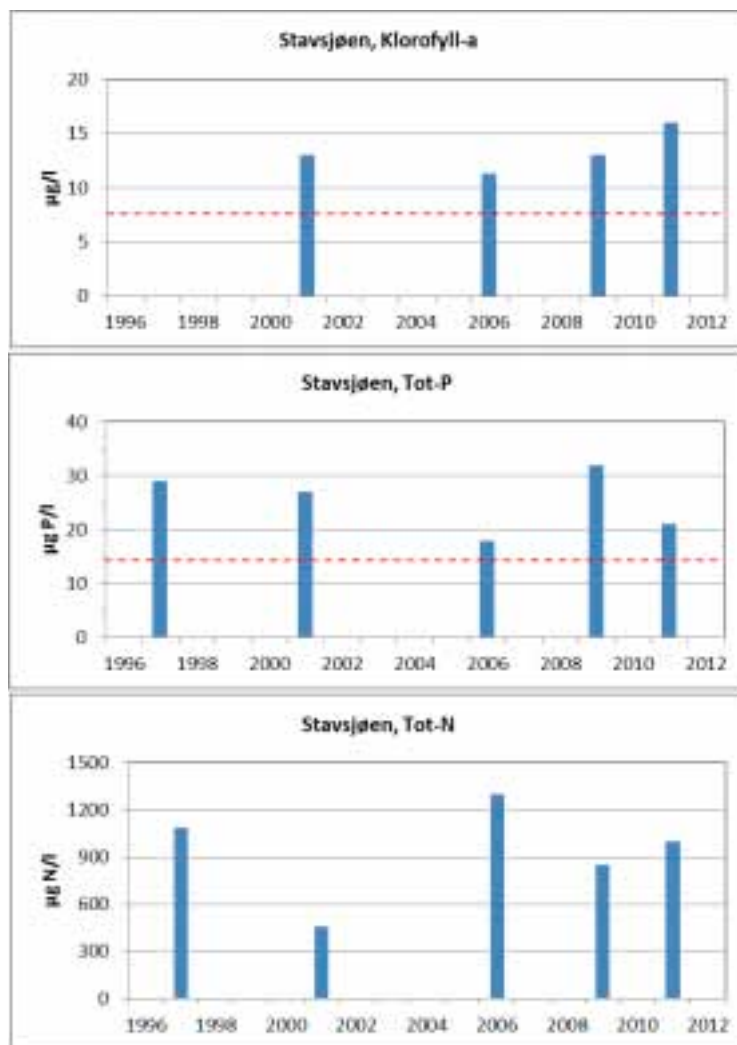
Algemengden har variert omkring grensen mellom god og moderat økologisk tilstand på $6 \mu\text{g/l}$, mens middelverdiene for fosfor har vært noe høyere enn grenseverdien på $13 \mu\text{g/l}$ i alle årene vi har observasjoner fra.

I Sjusjøen ser det ut til å ha skjedd en reduksjon i algemengden og i konsentrasjonen av tot-P fra ca. 1990 og fram mot siste del av 1990-tallet. Deretter ser det ut til at algemengden og konsentrasjonen av tot-P økte fram mot ca. 2007. Verdiene fra 2011 gjelder kun én måling slik at vurderingen av eventuelle endringer i de senere årene blir meget usikker. Konsentrasjonen av tot-N ser ut til å ha blitt redusert med ca. $85 \mu\text{g N/l}$ etter 2000 sammenlignet med på 1980- og 1990-tallet (basert på middelverdier). Algemengden har i de senere årene variert omkring grensen mellom god og moderat økologisk tilstand på $6 \mu\text{g/l}$, mens konsentrasjonen av tot-P de fleste årene (både før og etter år 2000) har vært høyere enn grensen på $13 \mu\text{g P/l}$. I 2011 ble det imidlertid målt litt lavere verdi ($12 \mu\text{g P/l}$).



Figur 9. Middelverdier for klorofyll-a, tot-P og tot-N i Sjusjøen. Røde, stiplede horisontale linjer viser grensene mellom god og moderat tilstand. Kun én observasjon i årene 2005, 2006 og 2011.

Ut fra middelverdiene for klorofyll-*a*, tot-P og tot-N i Stavsjøen i perioden 1997-2011, ser det ikke ut til å ha vært noen klar tendens til endring i vannkvaliteten. I alle årene vi har observasjoner fra, har så vel algemengden som konsentrasjonen av tot-P vært høyere enn grenseverdiene mellom god og moderat tilstand på henholdsvis 7,5 µg/l klorofyll-*a* og 13µg P/l.



Figur 10. Middelverdier for klorofyll-*a*, tot-P og tot-N i Stavsjøen. Rød, stiplet horisontale linjer viser grenser mellom god og moderat tilstand. Kun én observasjon i 2011.

3.7 Miljøtilstand – oppsummering

Miljømålet i henhold til Vannforskriften er at alle innsjøer skal være i god økologisk tilstand innen år 2021 (innen 2015 for noen utvalgte pilotområder). Økologisk tilstand i innsjøer skal primært fastsettes på grunnlag av biologiske kvalitetselementer slik som planteplankton, f.eks. totalvolumer eller biomasse målt som klorofyll-*a*. Fysisk/kjemiske støttparametre som tot-P eller i spesielle tilfeller tot-N kan trekke ned tilstanden fra god til moderat sjøl om algemengden tilsier god tilstand. Videre skal middelverdier fra én eller de 2-3 siste algevekstsessongene legges til grunn ved klassifiseringen. Vi har derfor her tatt i betraktning både observasjonene fra 2011 og data fra de senere årene i de tilfellene der relevante data finnes.

Øyungen

Både algemengde målt som klorofyll-*a*, totalvolumet og sammensetningen av planteplankton i 2011 tilsier at dette er en næringsfattig innsjø i svært god økologisk tilstand mht. overgjødning. Dette samsvarer også med observasjonene fra 1997 (Kjellberg 1998). Konsentrasjonen av tot-P var relativt høy både i 1997 og i 2011, men det er mulig at dette i hvert fall til en viss grad er naturlig betinget av geologien i nedbørfeltet. Videre er det mulig at algeveksten i denne innsjøen kan være nitrogenbegrenset, og konsentrasjonen av tot-N var betydelig lavere enn grenseverdien mellom god og moderat tilstand på 450 µg N/l både i 1997 og 2011. Tilstanden vurderes som god mht. eventuell forurensning.

Aksjøen

Algemengde og algesammensetning indikerer at Aksjøen er en middels næringsrik eller næringsrik innsjø i moderat eller dårlig økologisk tilstand. Registrert biomasse av planteplankton var høyere i 2011 enn i 1997 (jf. Kjellberg 1998). I 2011 var det dessuten en betydelig andel blågrønnalger i innsjøen, noe som ikke var tilfellet i 1997. Tilstanden tilfredsstiller ikke miljømålet om god økologisk tilstand. Vi har i dette prosjektet ikke gjennomført noen direkte kartlegging av mulige kilder til forurensning, men det finnes ca. 100 hytter i nedbørfeltet (personlig opplysning fra Roy Erik Gustafsson, Ringsaker kommune). Disse skal i utgangspunktet ikke ha utslipp til vassdrag, men de er heller ikke koblet til noe felles avløpssystem. Antall av beitende husdyr, som eventuelt også kan bidra med tilførsler av næringsstoffer til vassdrag, er ikke kartlagt i dette prosjektet. Aksjøens tilstand med hensyn til forurensning vurderes som god.

Kroksjøen

Algemengden målt som klorofyll-*a* og totalvolumet av planteplankton i 2011 tilsier henholdsvis god og dårlig tilstand. Sammensetningen innen planteplanktonet tydet også på at innsjøen var noe overgjødslet. Det er vanskelig å fastslå eksakt hvilken tilstand innsjøen er i på grunnlag av bare én prøve i 2011. Middelverdier for klorofyll-*a* fra 2002 og tidligere tyder på at innsjøens tilstand har ligget i grenseområdet mellom god og moderat tilstand. Innsjøen ser ut til å ha en svakt sur vannkvalitet og relativt liten bufferkapasitet mot forurensning. Ut fra pH, alkalitet og sammensetningen av dyreplankton sommeren 2011 vurderes tilstanden likevel som god med hensyn til forurensning.

Sjusjøen

Ut fra klorofyll-*a* og totalt planteplanktonvolum i 2007 (tre prøver) og i 2011 (én prøve) vurderer vi Sjusjøens tilstand som moderat med hensyn til overgjødning. Målsettingen om god økologisk tilstand ser dermed ikke ut til å være oppnådd foreløpig. Konsentrasjonen av tot-P har også vært høyere enn grensen mellom god og moderat tilstand i de fleste årene etter år 2000. Vannkvaliteten og sammensetningen innen dyreplanktonet tyder på en god tilstand med hensyn til eventuell forurensning.

Stavsjøen

Stavsjøen kan betegnes som en næringsrik (eutrof) innsjø, og tilstanden kan karakteriseres som moderat til dårlig på grunnlag av observasjoner i 2006, 2009 og 2011. Algemengden har vært høy, og algesammensetningen har vært karakterisert ved relativt store andeler av fureflagellater. Oksygenvinn i dypvannet og intern gjødning på sensommeren har vært vanlig over en lengre periode (se f.eks. Løvik 2010a).

Botsenden (Mjøsa)

Klassifisering av økologisk tilstand ut fra kun én prøve slik som her innebærer stor usikkerhet. Det er også usikkert hvilken innsjøtype vannforekomsten skal klassifiseres etter. Botsenden er delvis adskilt fra resten av Mjøsa i og med terskelen og det relativt smale sundet ved Framnes. Vi velger derfor i denne omgang å benytte grenseverdier for små, moderat kalkrike, klare innsjøer i lavlandet (LN-1) i henhold til den nye klassifiseringsveilederen. Algemengden i juli 2011 indikerte moderat økologiske tilstand i Botsenden ut fra grenseverdiene for denne innsjøtypen. Benytter vi i stedet grenseverdier tilsvarende de som er aktuelle for store, dype innsjøer (jf. de faste overvåkingsstasjonene på Mjøsa), vil tilstanden trolig bli klassifisert som dårlig. Algemengden i juli 2011 tilsvarte middels næringsrike

(mesotrofe) vannmasser. Vi vil anbefale at det gjennomføres flere målinger på denne lokaliteten for å få en sikrere vurdering av miljøtilstanden.

Bergevika (Mjøsa)

Algemengden og sammensetningen innen planteplanktonet indikerte middels næringsrike (mesotrofe) forhold. Konsentrasjonen av tot-P var relativt høy, men det var den også i andre deler av Mjøsa etter storflommen i elvene på forsommeren dette året (Løvik mfl. 2012). Vannutskiftingen mot Mjøsas hovedvannmasser er sannsynligvis relativt god i Bergevika, og det er rimelig å vurdere tilstanden etter omtrent de samme kriteriene som for de faste overvåkingsstasjonene i innsjøen (f.eks. Skreia eller Furnesfjorden). Til dette har vi benyttet SFTs (nå Klif) veiledning 97:04, Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen mfl. 1997). Ut fra målingene i juli 2011 kan da tilstanden i Bergevika karakteriseres som moderat, men nær grensen til god.

4. Litteratur

Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. og Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn, SFT. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. 31 s.

Brettum, P. and Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA-report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. <http://www.vannportalen.no/>. 181 s.

Faafeng, B., Hessen, D.O. og Brettum, P. 1991. Eutrofiering av innsjøer i Norge. Generelt om eutrofiering og resultater fra en landsomfattende undersøkelse i 1988 og 1989. Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 497/92, TA 814/1992. 36 s.

Hessen, D.O., Faafeng, B.A. and Andersen, T. 1995. Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 733-742.

Holtan, H. 1977. Mjøsprosjektet. Fremdriftsrapport nr. 7. Undersøkelser i 1976. NIVA-rapport O-91/69. 45 s.

Kjellberg, G. 1998. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1997. NIVA rapport 3819-98. 45 s.

Kjellberg, G. 1999. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1998. NIVA rapport 4023-99. 54 s.

Kjellberg, G. 2000. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1999. NIVA rapport 4169-2000. 51 s.

Kjellberg, G. 2001. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2000. NIVA rapport 4363-2001. 61 s.

Kjellberg, G. 2006a. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2001. NIVA rapport 5184-2006. 65 s.

Kjellberg, G. 2006b. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2002. NIVA rapport 5191. 90 s.

Kjellberg, G. 2006c. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2003. NIVA rapport 5192-2006. 32 s.

Kjellberg, G. 2006d. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2004. NIVA rapport 5193-2006. 27 s.

Kjellberg, G. 2006e. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport/tilstandsrapport for 2005. NIVA rapport 5194-2006. 29 s.

Kjellberg, G., Hegge, O., Lindstrøm, E.-A. og Løvik, J.E. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapport 4022-99. 96 s.

Løvik, J.E. 2009. Overvåking av vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2008. NIVA-rapport 5755-2009. 25 s.

Løvik, J.E. 2010a. Overvåking av vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2009. NIVA-rapport 5965-2010. 32 s.

Løvik, J.E. 2010b. Vurdering av Nord-Mesna som aktuell råvannskilde for nordre Ringsaker. NIVA-rapport 6050-2010. 33 s.

Løvik, J.E. og Romstad, R. 2007. Tiltaksrettet overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2006. NIVA-rapport 5375-2007. 40 s.

Løvik, J.E. og Romstad, R. 2008. Tiltaksrettet overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2007. NIVA-rapport 5574-2008. 40 s.

Løvik, J.E., Eriksen, T.E. og Kile, M.R. 2012. Tiltaksorientert overvåking i vannområde Mjøsa. Årsrapport/datarapport for 2011. NIVA-rapport 6316-2012. 79 s.

Nordgulen, Ø. 2005. Mjøsregionen, berggrunnskart M 1:125 000. Norges geologiske undersøkelse.

Rognerud, S., Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 1995. Overvåkning av vannkvaliteten i Mesna-vassdraget. Sluttrapport fra undersøkelser i perioden 1992-1994. NIVA-rapport 3240. 47 s.

5. Vedlegg

Tabell I. Oversikt over analysemetoder/-betegnelser for analyser utført ved LabNett og NIVA.

Analyse	Enhet	Laboratorium	Metode
Total-fosfor (tot-P)	µg P/l	LabNett	NS-EN ISO 6778, AA
Total-nitrogen (tot-N)	µg N/l	LabNett	NS 4743, Autoanalysator
Nitrat + nitritt	µg N/l	LabNett	NS 4745, Autoanalysator
pH		LabNett	Intern bas EPA 150.1
Alkalitet	mmol/l	LabNett	Intern bas EPA 310.1
Konduktivitet 25 °C	m S/m	LabNett	Intern bas EPA 120.1
Turbiditet	FNU	LabNett	Intern bas EPA 110.2
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l	LabNett	Intern bas EPA 110.2
Kalsium	mg Ca/l	LabNett	ICP-AES
E. coli	kde/100 ml	LabNett	Colilert. US Standard Methods, metode 9923 B
Klorofyll-a	µg/l	NIVA	H 1-1. Spektrofotometrisk bestemmelse i metanolekstrakt

Tabell II. Vanntemperaturer målt i juli 2011.

Øyungen 11.07.2012		Aksjøen 11.07.2012		Kroksjøen 11.07.2012		Sjusjøen 11.07.2012	
Dyp, m	°C	Dyp, m	°C	Dyp, m	°C	Dyp, m	°C
0,5	15,0	0,5	16,3	0,5	15,5	0,5	16,0
1	14,8	1	16,1	1	15,5	2,5	15,4
2	14,8	2	16,0	2	15,5	5	14,8
3	14,7	3	15,9			7	13,3
4	14,5					10	10,1
5	14,5						
Stavsjøen 12.07.2012		Botsenden 12.07.2012		Bergevika 12.07.2012			
Dyp, m	°C	Dyp, m	°C	Dyp, m	°C		
0,5	19,8	0,5	19,3	0,5	16,3		
2,5	19,8	2,5	19,3	2,5	16,2		
5	14,4	5	18,6	5	16,1		
7	9,2	7,5	16,2	7,5	15,7		
10	6,5	10	10,8	10	15,7		
12	4,7	13	6,9	13	15,0		

Tabell III. Resultater av vannkjemiske målinger, målinger av *E. coli* og siktedypsmålinger i Ringsaker-innsjøer i 2011.

		Øyungen 0-2 m 11.07.2012	Aksjøen 0-2 m 11.07.2012	Kroksjøen 0-2 m 11.07.2012	Sjusjøen 0-5 m 11.07.2012	Stavsjøen 0-5 m 12.07.2012	Botsenden 0-5 m 12.07.2012	Bergevika 0-5 m 12.07.2012
Tot-P	µg P/l	16	18	16	12	21	13	12
Tot-N	µg N/l	216	317	257	239	1000	603	436
NO ₃ -N	µg N/l	<10	<10	<10	<10	456	388	290
pH		6,8	6,6	6,5	6,7	8,5	7,7	7,4
Alkalitet	mmol/l	0,078	0,067	0,053	0,058	1,74	0,294	0,208
Konduktivitet	mS/m	1,45	1,66	1,32	1,54	21,8	5,47	4,21
Turbiditet	FNU	0,61	1,8	1,3	1,0	1,8	1,1	0,87
Farge	mg Pt/l	54	79	52	55	17	17	16
Kalsium	mg Ca/l	1,83	2,23	1,54	1,76	33,0	6,95	5,14
Klorofyll-a	µg/l	2,2	8,5	5,3	6,7	16	16	5,0
<i>E. coli</i>	kde/100 ml	1	3	15	5	6	8	1
Siktedyp	m	3,5	2,3	2,2	3,5	2,3	3,5	4,8

Tabell IV. Kroppslengder av dominerende arter av vannlopper. Antatt predasjonsklasse i henhold til Kjellberg mfl. (1999):

I = lav, II = moderat, III = markert, IV = sterk og V = meget sterk.

	D. cf. lacustris	D. galeata	D. cristata	D. cucullata	B. longispina	H. gibberum	Pred.klasse
Øyungen	1,74				0,93	1,69	I
Aksjøen		1,42			0,58		III
Kroksjøen		1,47	1,12		0,78		II/III
Sjusjøen		1,57					II
Stavsjøen				1,16			IV
Botsenden		1,23	1,09				III/IV
Bergevika		1,22	1,12				III/IV

Tabell V. Dyreplankton i innsjøer i Ringsaker i 2011, basert på vertikale eller skrå håvtrekk.

1 = få individer, 2 = vanlig og 3 = rikelig/dominerende.

Indikatorverdier i henhold til Halvorsen mfl. (2002) og Hessen mfl. (1995):

O = oligotrofi/mesotrofi, E = eutrofi/mesotrofi, F = forsuringsfølsom, P = predasjonsfølsom.

	Indik.	Øyungen 11.jul	Aksjøen 11.jul	Kroksjøen 11.jul	Sjusjøen 11.jul	Stavsjøen 12.jul	Botsenden 12.jul	Bergevika 12.jul
HJULDYR (Rotifera)								
Asplanchna priodonta		1	1				2	1
Conochilus spp.		1	2	3			1	
Collotheca spp.								
Filinia cf. terminalis						2		
Gastropus sp.						2	1	
Kellicottia longispina		3	3	3	3		3	3
Keratella cochlearis				2	1	1	2	1
Keratella hiemalis								
Lecane sp.								
Ploesoma hudsoni					1			
Polyarthra spp.		2	3	2	3		2	2
Synchaeta spp.			1	1	1		2	3
Trichocerca sp.							1	
Rotifera ubestemt			2					
HOPPEKREPS (Copepoda)								
Limnocalanus macrurus	O							1
Heterocope appendiculata	O, F	2	3	2	1		1	2
Acanthodiaptomus denticornis	O, P			2				
Arctodiaptomus laticeps	F							
Eudiaptomus gracilis	O					3	2	2
Diaptomidae, copepoditer								
Diaptomidae, nauplier								
Cyclops scutifer	O	3			1			
Mesocyclops leuckarti						2	1	
Thermocyclops oithonoides	E, F						2	2
Cyclopoide copepoditter			1	1	1			
Cyclopoide nauplier		3	1	2	3	1	1	1
VANNLOPPER (Cladocera)								
Leptodora kindtii			1			1	1	3
Limnospira frontosa	O							
Holopedium gibberum	O	2		1	2		1	2
Daphnia cf. lacustris	P	3						
Daphnia galeata	E, F, P	1	2	3	3		3	3
Daphnia cristata	O, F		1	1	2	1	2	1
Daphnia longiremis	O, F							
Daphnia cucullata	E, F					3		
Bosmina longispina	P	2	1	2	1			1
Bosmina coregoni	E, F							
Bosmina longirostris	E, F						1	
Polyphemus pediculus								1
Bythotrephes longimanus	P	2			1			

Tabell VI. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Øyungen. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

	År	2011
	Måned	7
	Dag	11
	Dyp	0-2 m
<hr/>		
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
Anabaena cf. Lemmermannii		4,8
cf. Anabaena sp.		0,1
Jaaginema sp.		0,1
Planktothrix sp.		0,3
Sum - Blågrønnalger		5,2
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Ankyra judayi		8,6
Ankyra lanceolata		9,3
Cosmarium pygmaeum		0,5
Elakatothrix sp.		0,8
Gyromitus cordiformis		2,1
Oocystis sp.		0,1
Quadrigula korsikovii		0,2
Scourfieldia sp.		1,2
Sphaerocystis Schroeteri		14,8
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)		1,3
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6-8)		2,3
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		2,2
Sum - Grønnalger		43,5
Chrysophyceae (Gullalger)		
Aulomonas purdyi		0,3
Bicosoecca spp.		1,6
Bitrichia chodatii		0,4
cf. Spiniferomonas trioralis		0,3
Chromulina nebulosa		2,9
Dinobryon borgei		0,1
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		1,5
Pseudopedinella sp.		5,5
Små chrysomonader (<7)		19,9
Stichogloea doederleinii		0,1
Store chrysomonader (>7)		35,9
Sum - Gullalger		68,5
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Asterionella formosa		1,1
Aulacoseira italica		0,3
Fragilaria crotonensis		0,7
Fragilaria sp. (l=40-70)		0,1
Tabellaria flocculosa (v.asterionell.?)		6,2
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides		0,6

Ubestemt sentrisk diatomé	6,5
Sum - Kiselalger	15,5
Cryptophyceae (Svelgflagellater)	
Cryptomonas sp. (l=15-18)	5,1
Cryptomonas sp. (l=20-24)	7,4
Katablepharis ovalis	4,0
Plagioselmis lacustris	94,9
Plagioselmis nannoplanctica	10,2
Sum - Svelgflagellater	121,6
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	4,1
Gymnodinium sp. (12*12)	8,9
Sum - Fureflagellater	13,0
Euglenophyceae (Øyealger)	
Trachelomonas volvocinopsis	5,3
Sum - Øyealger	5,3
Haptophyceae (Svepeflagellater)	
cf. Chrysochromulina parva	0,1
Sum - Svepeflagellater	0,1
My-alger	
My-alger	34,0
Sum - My-alge	34,0
Sum total :	
	306,7

Tabell VI. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Aksjøen. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

År	2011
Måned	7
Dag	11
Dyp	0-2m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)	
Anabaena ellipsoides	128,6
Anabaena lemmermannii	441,8
Anabaena sp.	0,2
Ubestemt Oscillatoriales	1,8
Sum - Blågrønnalger	572,4
Chlorophyceae (Grønnalger)	
Ankistrodesmus fusiforme	0,1
Ankyra judayi	3,1

Ankyra lanceolata	0,3
Chlamydomonas sp. (l=10)	1,0
Chlamydomonas sp. (l=5-6)	1,4
Closterium kutzingii	4,0
Cosmarium phaseolus	0,6
Cosmarium subcrenatum	0,2
Elakatothrix viridis	2,6
Eudorina elegans	3,9
Gyromitus cordiformis	3,2
Monoraphidium contortum	0,2
Monoraphidium dybowskii	40,3
Oocystis marssonii	4,1
Pediastrum tetras	0,0
Scourfieldia complanata	0,8
Staurostrum anatinum	1,5
Staurodesmus convergens	0,6
Tetraedron minimum	1,0
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)	3,6
Xanthidium antilopaeum	2,2
Sum - Grønnalger	74,8

Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia chodatii	2,0
Chromulina sp.	19,8
Chromulina sp. (8 * 3)	6,5
Chrysococcus sp.	8,2
Craspedomonader	1,1
Dinobryon borgei	8,6
Dinobryon crenulatum	1,5
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	2,0
Mallomonas sp. (18my)	2,0
Pseudopedinella sp.	3,7
Små chrysomonader (<7)	169,0
Store chrysomonader (>7)	220,5
Sum - Gullalger	445,0

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Aulacoseira alpigena	49,5
Fragilaria crotonensis	1,1
Fragilaria sp. (l=30-40)	1,3
Rhizosolenia eriensis	4,9
Rhizosolenia longiseta	2,5
Tabellaria flocculosa	7,8
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides	2,2
Sum - Kiselalger	69,2

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas sp. (l=12-15)	6,5
Cryptomonas sp. (l=20-22)	14,7
Cryptomonas sp. (l=24-30)	16,4
Cryptomonas sp. (l=30-35)	33,1
Katablepharis ovalis	15,5

Plagioselmis lacustris	13,1
Plagioselmis nannoplantica	62,5
Sum - Svelgflagellater	161,8
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gymnodinium sp. (l=12)	28,6
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	32,7
Peridinium sp. (l=15-17)	6,7
Sum - Fureflagellater	68,1
Ubestemte taxa	
Ubest.fargel flagellat	4,5
Sum - Ubestemte tax	4,5
My-alger	
My-alger	68,1
Sum - My-alge	68,1
Sum total :	1463,8

Tabell VII. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Kroksjøen. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

År	2011
Måned	7
Dag	11
Dyp	0-2 m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)	
Anabaena lemmermannii	4,8
Anabaena sp.	6,9
Aphanocapsa delicatissima	0,0
Aphanothece sp.	0,1
Ubestemt Nostocales (cf. Anabaena sp.)	0,1
Sum - Blågrønnalger	11,8

Chlorophyceae (Grønnalger)	
Ankyra lanceolata	6,8
Chlamydomonas spp.	3,5
Eudorina elegans	8,7
Koliella sp.	1,1
Lagerheimia genevensis	0,2
Lobomonas sp.	11,3
Monoraphidium contortum	6,8
Spondylosium planum	0,4
Staurastrum luetkermuelleri	2,0
Staurodesmus spp.	6,7
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)	4,0
Sum - Grønnalger	51,5

Chrysophyceae (Gullalger)

Aulomonas purdyi	0,9
Bicosoeca cf. planctonica	0,9
Bicosoeca sp.	1,8
Bitrichia chodatii	2,8
Chromulina nebulosa	6,2
Chrysophyceae	0,0
Dinobryon bavaricum	4,4
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii	2,0
Dinobryon borgei	0,2
Dinobryon crenulatum	0,6
Dinobryon cylindricum v.palustre	0,7
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	3,6
Mallomonas caudata	7,8
Mallomonas punctifera (M.reginae)	0,7
Små chrysomonader (<7)	30,4
Spiniferomonas trioralis	0,9
Store chrysomonader (>7)	96,8
Sum - Gullalger	160,8

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	149,2
Cyclotella sp.	0,2
Fragilaria crotonensis	3,9
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,0
Fragilaria ulna (morfotyp"angustissima")	0,3
Rhizosolenia longiseta	0,4
Tabellaria fenestrata	2,7
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	940,3
Sum - Kiselalger	1096,9

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas marssonii	9,8
Cryptomonas sp. (l=15-18)	1,0
Cryptomonas sp. (l=24-30)	16,4
Katablepharis ovalis	5,7
Plagioselmis lacustris	17,9
Sum - Svelgflagellater	50,7

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium sp (l=10)	6,0
Gymnodinium sp. (9*7)	3,3
Gymnodinium spp.	310,2
Sum - Fureflagellater	319,4

Euglenophyceae (Øyealger)

euglena cf. gracilis	1,2
Sum - Øyealger	1,2

Xanthophyceae (Gulgrønnalger)

Isthmochloron cf. lobulatum	1,0
-----------------------------	-----

	Sum - Gulgrønnalger	1,0
My-alger		
	My-alger	46,8
	Sum - My-alge	46,8
Sum total :		
		1740,3

Tabell VII. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Sjusjøen. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

År	2011
Måned	7
Dag	11
Dyp	0-5 m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Anabaena flos-aquae	15,9
cf. Jaaginema sp.	0,2
Sum - Blågrønnalger	16,1

Chlorophyceae (Grønnalger)

Ankyra judayi	0,3
Ankyra lanceolata	8,7
Chlamydomonas spp.	8,6
Eudorina elegans	2,9
Gyromitus cordiformis	1,1
Lagerheimia genevensis	0,1
Monoraphidium contortum	0,2
Planctococcus sphaerocystiformis	1,2
Scourfieldia sp.	2,1
Staurastrum luetkermuelleri	0,8
Ubest. kuleformet gr.alge (d= 8-10)	2,3
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)	0,5
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	0,6
Sum - Grønnalger	29,4

Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia chodatii	1,6
cf. Epiptyxis auris	0,6
Chromulina nebulosa	18,7
Dinobryon borgei	0,1
Dinobryon cylindricum v.palustre	1,0
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	70,5
Mallomonas caudata	110,7
Mallomonas punctifera (M.reginae)	1,9
Pseudopedinella sp.	1,5
Små chrysomonader (<7)	8,5
Store chrysomonader (>7)	18,6

Sum - Gullalger	233,7
Bacillariophyceae (Kiselalger)	
Achnantes minutissima	0,6
Asterionella formosa	430,7
Aulacoseira alpigena	7,4
Aulacoseira italica v.tenuissima	2,7
Tabellaria fenestrata	7,2
Tabellaria flocculosa	1,4
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	614,9
Sum - Kiselalger	1064,9
Cryptophyceae (Svelgflagellater)	
Cryptomonas marssonii	113,4
Cryptomonas reflexa	20,4
Cryptomonas sp. (l=15-18)	26,6
Cryptomonas sp. (l=24-30)	65,4
Katablepharis ovalis	4,0
Plagioselmis lacustris	12,3
Sum - Svelgflagellater	242,2
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gymnodinium sp.	12,3
Sum - Fureflagellater	12,3
Ubestemte taxa	
Ubestemte kuler	46,9
Sum - Ubestemte tax	46,9
My-alger	
My-alger	33,2
Sum - My-alge	33,2
Sum total :	1678,6

Tabell VII. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Stavsjøen. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

År	2011
Måned	7
Dag	12
Dyp	0-5m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)	
Anabaena lemmermannii	7,2
Aphanocapsa holsatica	82,4
Aphanothece minutissima	0,8
Coelosphaerium kuetzingianum	22,9
Microcystis aeruginosa	5,4

Woronichinia naegeliana	0,8
Sum - Blågrønnalger	119,5

Chlorophyceae (Grønnalger)

Botryococcus braunii	2,7
Chlamydomonas sp. (l=8)	4,9
Closterium acutum v.variabile	6,4
Coelastrum asteroideum	1,0
Coelastrum sphaericum	57,2
Cosmarium abbreviatum	6,1
Elakatothrix gelatinosa	8,0
Elakatothrix genevensis	4,0
Eutetramorus fottii	6,9
Monoraphidium dybowskii	8,3
Oocystis marssonii	57,0
Pediastrum boryanum	2,0
Scenedesmus bicaudatus	3,1
Scenedesmus dimorphus	0,8
Scenedesmus obtusus	2,0
Staurastrum chaetoceras	3,2
Staurastrum pingue	1,8
Ubest kuleformet gr.alge (d=5)	48,9
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)	50,4
Sum - Grønnalger	274,8

Chrysophyceae (Gullalger)

Craspedomonader	3,7
Dinobryon bavaricum	0,3
Dinobryon divergens	1,1
Dinobryon sociale	0,1
Mallomonas spp.	0,2
Små chrysomonader (<7)	18,6
Store chrysomonader (>7)	2,7
Sum - Gullalger	26,7

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	1,0
Fragilaria crotonensis	19,3
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	7,5
Nitzschia sp. (l=25-30)	0,5
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	3,0
Sum - Kiselalger	31,3

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas sp. (l=12-15)	3,3
Cryptomonas sp. (l=24-30)	49,1
Cryptomonas sp. (l=30-35)	33,1
Katablepharis ovalis	5,9
Plagioselmis nannoplantica	38,6
Sum - Svelgflagellater	130,0

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	627,3
Peridinium willei	52,5
Sum - Fureflagellater	679,8
Haptophyceae (Svepeflagellater)	
Chrysochromulina parva	4,9
Sum - Svepeflagellater	4,9
Ubestemte taxa	
Ubest.fargel flagellat	14,7
Sum - Ubestemte tax	14,7
My-alger	
My-alger	2,5
Sum - My-alge	2,5
Sum total :	
	1284,0

Tabell VIII. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Botsenden. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

År	2011
Måned	7
Dag	12
Dyp	0-5m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)	
Anabaena lemmermannii	2,4
Rhabdoderma (Synechococcus) lineare	1,0
Tychonema bourrellyi	1,3
Sum - Blågrønnalger	4,7

Chlorophyceae (Grønnalger)	
Botryococcus braunii	0,5
Chlamydomonas sp. (I=14)	1,8
Chlamydomonas sp. (I=5-6)	1,4
Elakatothrix genevensis	0,9
Planctosphaeria gelatinosa	0,1
Scenedesmus dimorphus	1,6
Scenedesmus quadricauda	3,3
Scourfieldia complanata	0,4
Sum - Grønnalger	10,1

Chrysophyceae (Gullalger)	
Chrysidiastrium catenatum	17,2
Chrysococcus sp.	2,5
Craspedomonader	8,0
Cyster av chrysophyceer	12,3

Dinobryon crenulatum	0,3
Dinobryon divergens	0,8
Dinobryon sociale	0,1
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	38,8
Mallomonas caudata	0,3
Mallomonas sp. (l=8-10 b=8)	39,2
Mallomonas spp.	9,2
Små chrysomonader (<7)	74,4
Spiniferomonas sp.	0,9
Stellexomonas dichotoma	0,3
Store chrysomonader (>7)	18,6
Uroglena sp.	995,6
Sum - Gullalger	1218,4

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	37,1
Aulacoseira alpigena	1,7
Aulacoseira italica v.tenuissima	1,1
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	8,2
Fragilaria crotonensis	3,4
Fragilaria sp. (l=30-40)	1,4
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	2,8
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	3,3
Rhizosolenia eriensis	1,5
Tabellaria flocculosa	1,1
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	98,1
Sum - Kiselalger	159,8

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas sp. (l=15-18)	20,4
Cryptomonas sp. (l=20-22)	39,2
Cryptomonas sp. (l=24-30)	139,0
Cryptomonas sp. (l=30-35)	171,1
Katablepharis ovalis	17,7
Plagioselmis lacustris	13,1
Plagioselmis nannoplantica	62,5
Sum - Svelgflagellater	463,0

Dinophyceae (Fureflagellater)

Peridinium sp. (l=15-17)	3,4
Peridinium willei	4,5
Sum - Fureflagellater	7,9

Ubestemte taxa

Ubest.fargel flagellat	1,6
Sum - Ubestemte tax	1,6

My-alger

My-alger	10,4
Sum - My-alge	10,4
Sum total :	1875,9

Tabell IX. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Bergevika. Verdier er gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

	År	2011
	Måned	7
	Dag	12
	Dyp	0-5m
<hr/>		
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
Anabaena lemmermannii		6,4
Tychonema bourrellyi		7,3
Sum - Blågrønnalger		13,7
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=5-6)		0,6
Elakatothrix genevensis		1,1
Monoraphidium dybowskii		0,7
Mougeotia sp. (b=4, l=45)		0,2
Oocystis parva		1,2
Scenedesmus bicellularis (S. ecomis)		0,7
Scourfieldia complanata		0,4
Sum - Grønnalger		5,0
Chrysophyceae (Gullalger)		
Aulomonas purdyi		0,3
Chromulina sp.		2,0
Craspedomonader		1,1
Dinobryon bavaricum		0,1
Dinobryon borgei		0,2
Dinobryon crenulatum		0,6
Dinobryon divergens		0,1
Dinobryon korshikovii		2,5
Kephyrion sp. (l=4.5 b=3.5)		0,2
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		42,9
Mallomonas punctifera (M.reginae)		3,9
Mallomonas spp.		24,5
Små chrysomonader (<7)		51,5
Spiniferomonas sp.		1,9
Stellexomonas dichotoma		1,1
Store chrysomonader (>7)		21,3
Uroglena sp.		182,4
Sum - Gullalger		336,5
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Asterionella formosa		11,2
Aulacoseira alpigena		3,5
Fragilaria crotonensis		3,8
Fragilaria sp. (l=30-40)		2,6
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")		1,7
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")		2,3
Rhizosolenia eriensis		4,9

Rhizosolenia longiseta	1,8
Tabellaria flocculosa	0,4
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides	137,3
Sum - Kiselalger	169,5

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas sp. (l=15-18)	12,3
Cryptomonas sp. (l=20-22)	19,6
Cryptomonas sp. (l=24-30)	65,4
Cryptomonas sp. (l=30-35)	22,1
Katablepharis ovalis	3,7
Plagioselmis lacustris	150,4
Plagioselmis nannoplantica	44,1
Sum - Svelgflagellater	317,6

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	10,2
Sum - Fureflagellater	10,2

Haptophyceae (Svepeflagellater)

Chrysochromulina parva	0,3
Sum - Svepeflagellater	0,3

Ubestemte taxa

Ubest.fargel flagellat	2,9
Sum - Ubestemte tax	2,9

My-alger

My-alger	18,1
Sum - My-alge	18,1

Sum total : 873,9

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no